

7004 - 1●653

ポリマー混入セメント

徳本 実 著

高分子刊行会

トペースト、モルタルあるいはコンクリートの練り上がりの容積に算入されないものを指す。

セメント混和用ポリマーディスパージョン(PD)は、通常の使用方法では混入量が多いので、混和材に分類されるべきであるが、混入効果が顕著で薬剤的であるために混和剤の方に分類している場合が多い。

2. ポリマーディスパージョン(PD)

PDはポリマーエマルジョン(Polymer Emulsion)あるいはラテックス(Latex)とも呼ばれる。JIS A 6203(セメント混和用ポリマーディスパージョン)が制定された際に、ポリマーディスパージョンという名称に統一された。しかし、前記、三つの呼び方はそれぞれよく使われている。

PDは分散媒が水で分散質は $0.03 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度の大きさの球に近い粒子状のポリマーあるいは反応性の液状物質(例えばエポキシ樹脂)で、外観は一般に不透明な白色の液体である。

通常、油と水は混ざり合わないが、激しく攪拌したり水に界面活性剤を加えると、油は水(連続相)中に微細な粒状に分散する。これが乳化(Emulsification)で、生成した分散系は単にエマルジョンと呼ばれるが、ポリマーを分散させた系はポリマーエマルジョンと呼ばれる。

ラテックスはもともとゴムの樹より分泌採取される乳液を天然ゴムラテックスと呼ぶことに由来し、合成高分子化学の発展により合成ゴムが製造されるようになり、その乳液を合成ゴムラテックスと呼ぶようになった。

セメント混和用PDに関するJIS A 6203の規定では、対象とするPDはポリマーセメント比(P/C)5%以上のポリマー混入セメントモルタル(PCM)あるいはポリマー混入セメントコンクリート(PCC)などに用いるものであり、なおかつ、その全固形分が35%以上で、表示値が $\pm 1.0\%$ 以内のものとしている。

セメント混和用PDには、セメントと安定に練り混ぜられ、また適当な空気量と作業性および硬化物性が得られるように界面活性剤、保護コロイド、消泡剤などが添加されている。

工事現場で使い易いように、既調合セメント粉体とこれに混入するためのPDを組み合わせた、いわゆるセットにしたものがあるが、このPDを混和液(Mixing Liquid)と呼ぶことがある。混和液はセメント混和用PDを主成分とし、セメント粉体との練り混ぜ作業が容易になるように、混入に必要な量を小容器に充填したものが多い。

2.1 特性

- (a) 水が分散媒であり、その水とセメントは反応して硬化するので、PDをセメントと共に安定、均一に混ぜることができればポリマー混入セメントの複合体が形成する。
- (b) 水での希釈や洗浄が容易で取り扱いが簡単、引火性、毒性のある有機溶剤やガスの発生の心配がない。
- (c) 分散質のポリマー粒子径は $0.03 \sim 1 \mu\text{m}$ でセメントの空隙を充填し、しかもセメントや骨材に接着して結合材(Binder)として働く。
- (d) セメント混和用PDは、一般に熱可塑性のものが多いが、引張強度や伸びが大きく接着性があり、無機質のセメントの脆性を補うのに適当である。
- (e) ポリマーの分子量が大きくてもPDの粘度は高くない。したがって分子量が大きく強靱なポリマーを混和剤として用いることができる。

2.2 分類

- (1) 製造法による分類を図2に示す。
- (2) 安定化方式による分類を表1に示す。
- (3) ポリマーの種類別分類を表2に示す。

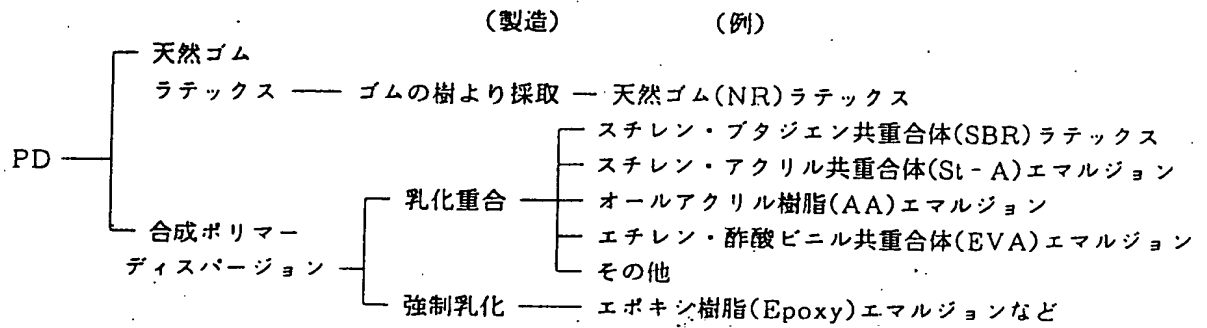


図2 セメント混和用ポリマーディスパージョン(PD)の製造法による分類

表1 PDの安定化方式による分類

安定化方式 (安定化機構) *1	安定化の方式			PDの一般的特性			安定化機構からくるセメント混和剤としての特性
	乳化重合方法	*2 電荷	界面活性剤	*3 粘度	pH	*4 PDの例	
カルボキシル化 (アニオン化) (A)	カルボキシル基(-COOH)を持つモノマーを共重合して、pHを高くする。	a	ノニオン性界面活性剤を含むことが多い。 ノニオン性およびアニオン性界面活性剤両方を含むことがある。	低	7～9	A-A St-A SBR	1. 減水性中～大 2. 空気連行性中～大 (消泡剤で調節可能) 3. 混和安定性の優秀なもの設計が可能 4. 混入量の多少によって混入セメントの粘性はあまり変化しない。
カチオン化 (A)	カチオン性を付与するモノマーを共重合してポリマー粒子をカチオン性にする。 重合時にカチオン性重合開始剤を使用することがある。	c	ノニオン性界面活性剤を含むことが多い。 ノニオン性およびカチオン性界面活性剤両方を含むことがある。	低	2～6	A-A St-A SBR EVA	1. 減水性小 2. 混入セメントはチキソトロピックな粘性を示す。
保護コロイド (B)	PVA(*6), HEC(*6)などの水溶性ポリマーを用いて乳化重合し水溶性ポリマーにグラフト重合させる。	n	界面活性剤が少量ですむ。 アニオン性界面活性剤は含まない場合が多い。	中～高	7以下	EVA 酢ビ・ベ オバ共重 合系(*5)	1. 保水性大 2. 鍍塗り作業性良 3. 薄塗り用セメントに 適当 4. 混入量に比例して保護コロイドの粘性が混入セメントに出てくる 5. 減水性小 6. 大量に混入するとW/Cが大きくなること がある。
界面活性剤 (B)	主にノニオン性界面活性剤を用いて乳化安定化。	n	ノニオン性界面活性剤を含むことが多い。	低	5～8	エポキシ 樹脂エマ ルジョン (*7)	1. 減水性小～中

*1: ポリマー粒子の外周囲の安定化機構からみた分類。A: 電荷安定化型 B: 水和層安定化型
(3章2, 4(1)の安定化の方式と機構および図4参照)

*2: ポリマー粒子の電荷 n: ノニオン性, a: アニオン性, c: カチオン性

*3: ベースエマルジョンの粘度の高低

*4: PD: ポリマーディスパージョン, A-A: オールアクリル系, St-A: スチレン・アクリル共重合系
SBR: スチレン・ブタジエン共重合系, EVA: エチレン・酢酸ビニル共重合系

*5: シェル化学の商品名: 炭素数が10前後の分岐脂肪酸のビニルエステル

*6: PVA: ポリビニルアルコール, HEC: ヒドロキシエチルセルロース

*7: 一般にセメントに混入する際、硬化剤を併用する。

徳本 実 (とくもと みのる)

昭和9年 山口県防府市に生まれる

昭和28年 山口県立徳山商工高等学校(現徳山
工業高校)工業化学科卒業

同 年 鐘紡(株)入社

昭和40年 近畿大学理工学部応用化学科卒業

昭和37年から平成5年まで主にセメント混和用
のポリマーエマルジョンや粉末エマ
ルジョン, 塗料用ベースエマルジョ
ンなどの研究開発を担当

昭和50年 カネボウ・エヌエスシー(株)へ転籍

平成5年 定年退職, 竹屋化学研究所へ勤務

平成6年 退職

著 書 「エマルジョンの化学と工業」, 高分子
刊行会(共同執筆)

ポリマー混入セメント

検印廃止

第1版第1刷 1995年2月1日

著 者 徳 本 実
発 行 者 西 口 守
発 行 所 (株) 高 分 子 刊 行 会
〒602 京都市上京区智恵光院丸太町下ル
電 話 075-841-4455 (代)
F A X 075-812-2397
振 替 01020-6-3453
印刷・製本 大 阪 タ イ ガ ー 印 刷 (株)